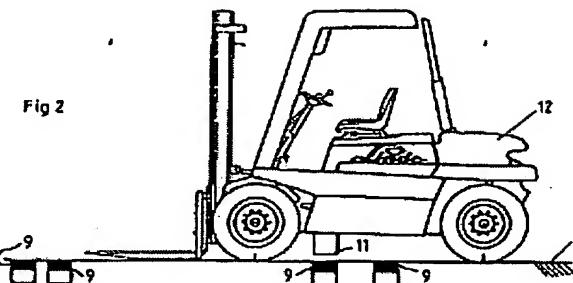


## Safety brake device for a driverless vehicle

**Patent number:** DE3606418  
**Publication date:** 1987-09-03  
**Inventor:** IWANOWSKI SIEGFRIED (DE); ABELS THEODOR  
DIPL ING (DE)  
**Applicant:** LINDE AG (DE)  
**Classification:**  
- International: G05D1/02  
- european: G05D1/02E3S; G05D1/02E5; G05D1/02E6B;  
G05D1/02E6N; G05D1/02E12; G05D1/02E12P  
**Application number:** DE19863606418 19860227  
**Priority number(s):** DE19863606418 19860227

### Abstract of DE3606418

In an industrial truck, preferably a fork-lift truck 12 which can be operated without a driver, a signal transmitter device 11 is provided which is activated in a region of the route in which the travel speed is to be reduced for the purpose of stopping at a certain point, interacts with markings 9 and interacts with an appropriate element which determines an actual value for the travel speed from the signals and compares it with the desired value of the travel speed provided for this part of the route and then, if the actual value of the speed is higher than the desired value of the speed, activates a brake with a strong deceleration effect.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



(21) Aktenzeichen: P 36 06 418.1  
 (22) Anmeldetag: 27. 2. 86  
 (43) Offenlegungstag: 3. 9. 87

Behördeneigentum

DE 3606418 A1

## (71) Anmelder:

Linde AG, 6200 Wiesbaden, DE

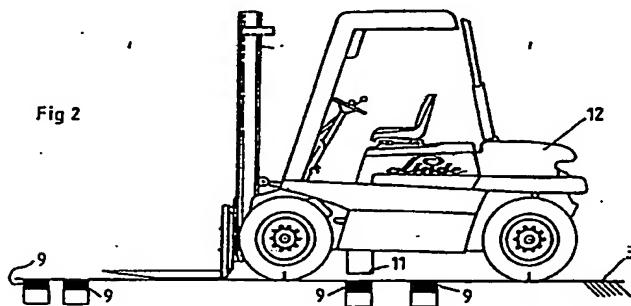
## (72) Erfinder:

Abels, Theodor, Dipl.-Ing.; Iwanowski, Siegfried,  
8750 Aschaffenburg, DE

## (54) Sicherheitsbremseinrichtung für ein fahrerlos betriebenes Fahrzeug

Bei einem fahrerlos betreibbaren Flurförderzeug, vorzugsweise einem Frontgabelstapler 12 ist eine in einem Bereich der Fahrstrecke, in der zum Zwecke des Anhaltens an einem bestimmten Punkt die Fahrgeschwindigkeit herabgemindert sein soll, wirksam werdende, mit Markierungen 9 zusammenwirkende Signalgebereinrichtung 11 vorgesehen, die mit einem entsprechenden Organ zusammenwirkt, das aus den Signalen einen Fahrgeschwindigkeitswert ermittelt und mit dem für diesen Teil der Fahrstrecke vorgesehnen Fahrgeschwindigkeitswert vergleicht und dann, wenn der Geschwindigkeitswert höher ist als der Geschwindigkeitswert, eine Bremse mit starker Verzögerungswirkung in Funktion setzt.

Fig 2



DE 3606418 A1

## Patentansprüche

1. Fahrbahn-Fahrzeug-Markierungs-Signalgeber-  
system mit entlang vorbestimmter Fahrstrecken  
fahrerlos mit einem vorgegebenen Programm be-  
treibbarem Fahrzeug, dadurch gekennzeichnet,  
daß ein von den mit den Markierungen zusammen-  
wirkenden Signalgebern beeinflußter Geschwin-  
digkeits-Istwertgeber vorgesehen ist, dessen Aus-  
gangssignal einem Vergleichsorgan zugeführt wird,  
dem andererseits der Geschwindigkeitssollwert zu-  
geführt wird und das mit einem bei größerem Ge-  
schwindigkeitswert als Geschwindigkeitssoll-  
wert eine die Fahrgeschwindigkeit mindernde  
Funktion auslösende Auslöseinrichtung zusam-  
menwirkt. 5

2. Sicherheitsbremseinrichtung für ein mit einer  
Fahrantriebseinrichtung und einem Steuerorgan,  
vorzugsweise einem Programm-Steuerorgan, für  
diese versehenes, fahrerlos betriebenes längs vor-  
gegebener Strecken fahrendes Flurförderfahrzeug,  
vorzugsweise einen Fronthublader, mit einer Soll-  
wertgebereinrichtung für die Fahrantriebseinrich-  
tung für ein System gemäß Anspruch 1 dadurch  
gekennzeichnet, daß ein Fahrgeschwindigkeitsist-  
wertgeber (31) vorgesehen ist, dessen Ausgang an  
einen Eingang eines Sollwert-Istwert-Vergleichs-  
organes (38) angeschlossen ist, an dessen zweiten  
Eingang der Sollwertgeber angeschlossen ist und  
der mit einer Funktionsauslöseinrichtung (42) ver-  
bunden ist. 20

3. Sicherheitsbremseinrichtung nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Funktionsauslö-  
seinrichtung eine Auslöseinrichtung für eine  
Bremse des Fahrzeuges ist. 35

4. Sicherheitsbremseinrichtung nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet, daß am Fahrzeug (2, 12,  
32) als Istwertgeber ein mit ortsfesten, vorzugswei-  
se an der Fahrbahn angeordneten Markierungen  
(4, 9, 30) zusammenwirkender Signalgeber (6, 11,  
31) vorgesehen ist, wobei die Markierungen (4, 9,  
30) bei Überfahrt des Fahrzeuges (2, 12, 32) minde-  
stens zwei Signale auslösen. 40

5. Sicherheitsbremseinrichtung nach Anspruch 4,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Signalgeber ein  
mechanisch betätigter Ein-Aus-Schalter (6) und die  
Markierung (4) eine Nocke auf der Fahrbahn (3) ist. 45

6. Sicherheitsbremseinrichtung nach Anspruch 4,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Signalgeber ein  
Magnetschalter (11) ist und die Markierung aus  
Magneten (9) gebildet ist. 50

7. Sicherheitsbremseinrichtung nach Anspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Magnete Dauer-  
magnete sind. 55

8. Sicherheitsbremseinrichtung nach Anspruch 4,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Signalgeber (31)  
aus einem eine Strahlung aussendenden Sender (33)  
und einem Empfänger (34) für die reflektierte  
Strahlung besteht und daß die Fahrbahnmarkie-  
rung ein Reflektor (30) für die Strahlung ist. 60

9. Sicherheitsbremseinrichtung nach einem der An-  
sprüche 2 bis 8, vorzugsweise nach Anspruch 8, da-  
durch gekennzeichnet, daß am Fahrzeug eine Bür-  
ste (29) in Fahrtrichtung vor- und bzw. oder hinter  
dem Signalgeber (31) angeordnet ist. 65

10. Sicherheitsbremseinrichtung nach Anspruch 4,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Markierung (4, 9,  
30) mindestens zwei Signale auslösend gestaltet ist.

11. Sicherheitsbremseinrichtung nach Anspruch 4,  
dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei mit  
einer Markierung zusammenwirkende Signalgeber  
am Fahrzeug in Fahrtrichtung hintereinander an-  
geordnet sind. 12. Sicherheitsbremseinrichtung nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Auslöseinrich-  
tung (42) außer mit der Bremse (56) mit einem Ab-  
schaltorgan für die Antriebseinrichtung verbunden  
ist. 13. Sicherheitsbremseinrichtung nach Anspruch 12,  
bei einem Fahrzeug mit netzstromgespeisten An-  
trieb, dadurch gekennzeichnet, daß das Abschaltor-  
gan mit einem Netzstromschalter verbunden ist.  
14. Anwendung einer Sicherheitsbremseinrichtung  
nach Anspruch 2 bei einem Fahrzeug mit durch  
Hilfskraft ausgelöster, durch gespeicherte Energie  
einrastbarer Bremse, dadurch gekennzeichnet, daß  
die Auslöseinrichtung (42) mit der Hilfskraftzu-  
fahrleitung (50) zum Bremslüftzyylinder (52) verbun-  
den ist. 15. Sicherheitsbremseinrichtung für ein System  
nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß am  
Fahrzeug mindestens zwei mit einem ortsfesten Si-  
gnalgeber (15) zusammenwirkende Markierungen  
(16, 17, 18, 19) in Fahrtrichtung hintereinander an-  
geordnet sind. 16. Sicherheitsbremseinrichtung nach den Ansprü-  
chen 13 und 15, dadurch gekennzeichnet, daß der  
ortsfeste Signalgeber (15) mit einer Abschaltein-  
richtung für die Netzstromspeiseleitung zusam-  
menwirkt. 17. Sicherheitsbremseinrichtung für ein Fahrzeug  
gemäß Anspruch 16 mit durch Hilfskraft gelüfteter  
Energiespeicherbremse, gekennzeichnet durch ei-  
ne bei Ausfall der Netzspannung die Bremshilfs-  
kraft entlastende Auslöseinrichtung. 18. Verfahren zur Sicherheitsbremsung eines mit  
einer Fahrantriebseinrichtung und einer Steuerein-  
richtung für diese versehenen fahrerlos betriebe-  
nen, längs einer vorgegebenen Strecke fahrendes  
Flurförderfahrzeug, vorzugsweise Fronthublader,  
mit einer Sollwertgebereinrichtung für die Fahran-  
triebseinrichtung, gekennzeichnet durch ein inter-  
aktives Markierungen-Signalgeber-System, wobei  
die Signale der Signalgeber einem aus dem zeitli-  
chen Abstand von mindestens zwei Signalen von  
einander einen Geschwindigkeitswert ermittelnden  
Fahrgeschwindigkeitswertgeber zugeführt werden,  
dessen Ausgangssignal einem Sollwert-Ist-  
wert-Vergleichsorgan zugeführt wird, dessen Aus-  
gangssignal eine Auslöseinrichtung für eine Fahr-  
antriebsabschalteinrichtung oder bzw. insbesonde-  
re und einer Sicherheitsbremse zugeführt wird.  
19. Fahrbahnfahrzeug-Markierungs-Signalgeber-  
system nach Anspruch 1 mit einer Sicherheits-  
bremseinrichtung gemäß den Ansprüchen 13 und  
16, vorzugsweise auch nach den Ansprüchen 12, 14  
und 15, dadurch gekennzeichnet, daß am Fahrzeug  
(22) Markierungen (16, 17, 18 und 19) in einem be-  
stimmten Abstand hintereinander angeordnet sind  
und mit einem ortsfesten Signalgeber (15) zusam-  
menwirken, der mit einem Fahrgeschwindigkeits-  
bestimmungsorgan verbunden ist, welches aus der  
zeitlichen Folge der Impulse einen Istwert für die  
Fahrgeschwindigkeit bestimmt, wobei dieser Ist-  
wert einem Vergleichsorgan zugeführt wird, in das  
andererseits der für diesen Punkt der Fahrstrecke

vorgesehene Geschwindigkeitssollwert eingegeben ist, wobei das Vergleichsorgan dann, wenn der Geschwindigkeitswert um einen bestimmten Betrag größer ist als der Geschwindigkeitssollwert, ein Signal an eine Auslösevorrichtung gibt, die einen Netzstromhauptschalter öffnet.

#### Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein System gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und insbesondere gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 2. Die bisher bekannten fahrerlos betriebenen Flurförderzeuge fahren mit geringer Geschwindigkeit und weisen an der vorderseite einen Schutzbügel auf, der bei Anfahren gegen ein Hindernis den Fahrantrieb abschaltet und bzw. oder eine Bremse betätigt. Bei der geringen Fahrgeschwindigkeit ist der Bremsweg höchstens gleichgroß wie der Weg, um den sich der Schutzbügel verformt bzw. zur Kontaktbetätigung nach hinten verschiebt, so daß das Flurförderzeug stehen bleibt, bevor ein Teil des Flurförderzeuges mit größerer Kraft gegen ein Hindernis einwirkt. Die bisher bekannten fahrerlos betriebenen Flurförderzeuge waren auch nicht als Frontgabelstapler ausgestattet, so daß also der Schutzbügel das in Fahrtrichtung vorderste Teil des Fahrzeuges sein konnte.

Nunmehr sind jedoch auch fahrerlos zu betreibende Frontgabelstapler in der Entwicklung, bei denen also die Gabel unter eine aufzunehmende Last fahren soll, so daß es nicht möglich ist, vor der Gabel einen die gesamte Fahrzeugsbreite abdeckenden Schutzbügel anzurordnen. Auch werden diese Frontgabelstapler mit so hoher Fahrgeschwindigkeit betrieben, daß dann, wenn die Bremsung zu spät oder mit zu geringer Bremsverzögerung einsetzt, das Fahrzeug mit großer Restgeschwindigkeit gegen ein Hindernis anlaufen kann, wobei die große Fahrzeugmasse und die große Geschwindigkeit zu einer so großen kinetischen Energie führen, daß am Flurförderzeug oder an dem Gerät, gegen das das Flurförderzeug anfährt, beträchtlicher Schaden entstehen kann. Da bei fahrerlos betriebenen Geräten unter Umständen vorgesehen ist, daß der Stapler selbsttätig die aufzunehmende Last an einem Förderband oder an einer Maschine aufnimmt oder absetzt, kann durch Beschädigung dieses Förderbandes oder dieser Maschine ein hoher wirtschaftlicher Schaden entstehen. Andererseits besteht bei diesen Fahrzeugen die Gefahr, daß sie gegen Personen oder unerwartete im Fahrweg stehende Hindernisse anfahren nicht, da derartige Geräte derart eingesetzt werden, daß mit Sicherheit in dem gesamten Raum, in dem diese Fahrzeuge betrieben werden, sich bei Einschalten des Flurförderzeuges keine Personen aufhalten und nach Einschalten keine hineingehen.

Derartige Flurförderzeuge fahren eine bestimmte, durch eine im Raum, vorzugsweise auf oder unter der Fahrbahn angebrachte Markierung vorgegebenen Strecke mit einem bestimmten vorgegebenen Fahrgeschwindigkeitsprogramm, das heißt, vor den Lastaufnahm- bzw. Lastabgabestellen wird die Geschwindigkeit abgebremst, so daß das Fahrzeug mit einer bestimmten Verzögerung an eine bestimmte Position heran und in diese hineinfährt.

Ein Gefahrenzustand kann dann entstehen, wenn fehlerhaft entweder die Fahrgeschwindigkeitssteuerung auf eine zu geringe Verzögerung einschaltet oder die Verzögerung fehlerhaft erst an einem zu nahe an dem Lastaufnahme oder Lastabsetzpunkt liegenden Punkt der Fahrstrecke beginnt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Schäden durch ein fehlerhaft ablaufendes Verändern der Fahrgeschwindigkeit entstehendes Auffahren des Flurförderzeuges auf ein am Lastaufnahmepunkt oder Lastabsetzpunkt stehendes Gerät zu verhindern.

Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst. Wird durch den Sollwert-Istwert-Vergleich festgestellt, daß die tatsächliche Fahrgeschwindigkeit der durch das Programm vorgegebenen Fahrgeschwindigkeit entspricht, ist ein Eingreifen einer Sicherheitseinrichtung nicht erforderlich, da davon ausgegangen werden kann, daß das Flurförderzeug an dem gewünschten Punkt zum Stillstand kommt. Wird jedoch durch einen Sollwert-Istwert-Vergleich festgestellt, daß an einem bestimmten Punkt der Fahrstrecke die tatsächliche Fahrgeschwindigkeit größer ist als die vorgegebene, wird eine bestimmte Funktion ausgelöst, vorzugsweise eine Sicherheitsbremseinrichtung ausgelöst.

Zum Feststellen der tatsächlichen Fahrgeschwindigkeit kann beispielsweise vorgesehen sein, daß am Flurförderzeug ein nach vorne abstrahlender Sender für einen vorzugsweise gepulsten Strahl, einen Radarstrahl, einen Ultraschall-Strahl oder einen Laser-Strahl vorgesehen ist, wobei an dem am Lastaufnahmepunkt oder Lastabgabepunkt stehenden Gerät ein Reflektor angeordnet ist und der reflektierte Strahl an einem am Flurförderzeug angeordneten Sensor aufgenommen wird und derart verarbeitet wird, daß die Entfernung von dem Reflektor stetig gemessen und die Änderung der Entfernung festgestellt und daraus die Fahrgeschwindigkeit selbsttätig ermittelt wird. Mit einer derartigen Einrichtung kann erzielt werden, daß nicht nur dann, wenn in einer bestimmten Entfernung von dem am Lastaufnahmepunkt bzw. Lastabgabepunkt stehenden Gerät die Geschwindigkeit nicht hinreichend abgesenkt ist, sondern auch dann, wenn ein unerwartetes Hindernis auftritt, die Sicherheitsbremseinrichtung ausgelöst wird. Es ist bereits bekannt, bei einem Fahrantrieb mit hydrostatischem Getriebe bei Überschreiten einer vorbestimten Kriteriengröße eine Auslöseeinrichtung zu betätigen, durch die die Antriebsmaschine abgeschaltet und bzw. oder der Antrieb unterbrochen wird und bzw. oder der Antrieb abgebremst wird, beispielsweise eine Kupplung betätigt, eine Bremse betätigt oder die Zündung für den Antriebsmotor ausgeschaltet wird (DE-PS 18 05 912). Derartige Funktionen können auch bei der Einrichtung gemäß der Erfindung ausgelöst werden, wobei darüberhinaus vorgesehen sein kann, daß die durch die Auslöseeinrichtung bewirkte Funktion des Stillsetzens nur durch einen willkürlichen zusätzlichen manuellen Eingriff aufgehoben werden kann und daß zusätzlich ein Alarm ausgelöst wird, durch den ein Bedienungsmann herbeigerufen wird, der die erforderliche manuelle Betätigung vornehmen kann.

Da die Sicherheitsbremseinrichtung erst dann wirksam wird, wenn eine zu hohe tatsächliche Fahrgeschwindigkeit festgestellt wird, wird es zweckmäßig sein, wenn die durch die Sicherheitsbremseinrichtung hervorgerufene Bremsverzögerung wesentlich größer ist als die im gleichen Abschnitt der Fahrstrecke programmäßig vorgesehene Bremsverzögerung.

Die Bremseinrichtung kann durch Aufbringen einer aktiven Betätigungs Kraft angezogen werden, beispielsweise durch einen Hydraulikzylinder durch Beaufschlagen mit einem unter Druck stehenden Hydraulikstrom oder durch Einschalten eines Elektromotors, der über eine Spindel eine Bremse anzieht. Ausgehend von der

Überlegung, daß das Auftreten einer zu geringen Verzögerung bzw. zu hohen Fahrgeschwindigkeit dadurch verursacht sein kann, daß durch Ausfall der Primärenergie das Fahrzeug frei ausrollt, ist in einer zweckmäßigen Weiterausgestaltung der Erfindung vorgesehen, daß die Sicherheitsbremseinrichtung auch bei Ausfall der Primärenergie funktionsfähig ist. Das kann insbesondere dann zweckmäßig sein, wenn das fahrerlos betriebene, durch die Einrichtung gemäß der Erfindung abzusichernde Flurförderzeug mit einem Elektromotor für den Fahrantrieb ausgerüstet ist, der über Kabel aus einem Stromnetz gespeist wird. Derartige netzstromgespeiste Gabelstapler sind an sich bekannt ("Linde-Berichte aus Technik und Wissenschaft" Heft 37/75, Seiten 15 bis 23: "Netzstromgespeiste Linde-Stapler"). Bei derartigen Fahrzeugen besteht bei einem plötzlichen Ausfall der Netzspannung sofern nicht die Pumpe des hydrostatischen Getriebes in die Neutralstellung schwenkt, die Gefahr, daß das Fahrzeug frei ausrollt und damit die Gefahr, daß das Fahrzeug mit beachtlicher Geschwindigkeit gegen ein am Lastaufnahmepunkt oder Lastabsetzpunkt stehendes Gerät fährt. Um beispielsweise in einem solchen Fall auch bei Ausfallen der Netzspannung mit Sicherheit bremsen zu können, ist gemäß einer zweckmäßigen Weiterausgestaltung des Erfindungsgegenstandes vorgesehen, daß als Bremse eine an sich bekannte, durch Hilfskraft gelüftete, mit einem Energiespeicher versehene Bremse vorgesehen ist, die unter der Wirkung des Energiespeichers, vorzugsweise einer Feder, in die Schließstellung gedrückt wird, wobei dann, wenn gebremst werden soll, beispielsweise weil die Istfahrgeschwindigkeit höher ist als die Sollfahrgeschwindigkeit, die Bremseinrichtung von der Hilfskraft entlastet wird und somit die Bremse unter Wirkung des Energiespeichers angezogen wird. Beim netzstromgespeisten Stapler kann als Sicherheitseinrichtung vorgesehen sein, daß grundsätzlich bei Ausfall der Netzspannung am Eingangspunkt der Netzspannung in den Stapler die Energiespeicherbremse ausgelöst wird, beispielsweise bei einer mittels hydraulischer Hilfskraft gelösten Bremse ein mittels eines Elektromagneten angesteuerten Ventil vorgesehen ist, welches bei Ausfall der Spannung am Magneten des Ventiles den Bremsluftzylinder entlastet. Umgekehrt kann vorgesehen sein, daß dann, wenn die Einrichtung gemäß der Erfindung feststellt, daß die Istgeschwindigkeit größer ist als die Sollgeschwindigkeit, der Elektromotor selbsttätig abgeschaltet wird.

Der Istwertgeber ist zweckmäßigerweise derart ausgestaltet, daß er mit raumfesten, vorzugsweise an der Fahrbahn angeordneten Markierungen zusammenwirkt, beispielsweise als ein Schalter, der durch Nocken bzw. Schwellen an der Fahrbahn mechanisch betätigt wird oder als ein System aus Infrarotstrahler und Infratotsensor, wobei der Strahler auf eine Reflektorfläche am Boden strahlt. Als Markierung kann aber auch ein Dauermagnet oder ein Elektromagnet auf oder unter der Fahrbahnfläche vorgesehen sein, der mit einem Näherungsschalter am Flurförderfahrzeug zusammenwirkt.

Zum Feststellen der Geschwindigkeit sind immer mindestens zwei Markierungen vorgesehen, die in einem vorgegebenen Abstand angeordnet sind, wobei aus diesem vorgegebenen Abstand und der Zeit zwischen den beiden Signalen die Fahrgeschwindigkeit abgeleitet wird. Bei einer Reflektorfläche können die beiden Signale der Beginn und das Ende des Auftretens der Reflektorstrahlung sein, so daß die Länge der Reflektorflä-

che den Abstand der beiden Markierungen voneinander bildet, das heißt, die erste Markierung ist der Beginn und die zweite das Ende der Reflektorfläche.

Im Prinzip ist es dabei gleichgültig, ob ein Sensor am Fahrzeug und mehrere Markierungen an der Fahrbahnfläche vorgesehen sind oder ob in kinematischer Umkehrung eine Markierung an der Fahrbahn und mehrere in bestimmten Abstand in Fahrtrichtung hintereinander angeordnete Sensoren am Fahrzeug vorgesehen sind.

Durch Anwendung von mehr als zwei Markierungen bzw. Sensoren kann erzielt werden, daß auch eine Änderung der Istfahrgeschwindigkeit in dem betreffenden Fahrstreckenbereich erfasst wird.

Wie bereits erwähnt, kann, damit nicht der Fahrantrieb gegen die Bremse arbeitet, sondern die größtmögliche Verzögerung erzielt wird, vorgesehen sein, daß die Auslöseeinrichtung gleichzeitig eine Abschaltfunktion für die Antriebseinrichtung bewirkt, beispielsweise eine Kupplung löst oder bei einem Antrieb mit hydrostatischem Getriebe die Pumpe desselben in die Nullstellung zurückgeführt wird.

Obwohl diese durch die Sicherheitsbremseinrichtung bewirkte Bremsverzögerung so groß wie möglich sein soll, kann es gegebenenfalls zweckmäßig sein, auch eine obere Grenze vorzusehen, damit nicht durch zu starkes Verzögern des Fahrzeugs durch die Massenträgheit eine aufgenommene Nutzlast von den Gabelzinken abrutscht.

Aus dem Vorstehenden ergibt sich, daß die Erfindung auch ein Verfahren zum Ansteuern einer Sicherheitsbremseinrichtung betrifft.

Zweckmäßigerweise kann vorgesehen sein, daß das Fahrzeug mit einer normalen Fahrerplatzeinrichtung ausgerüstet ist und jederzeit durch Betätigen eines Hebels von automatischer Steuerung auf manuelle Steuerung umgeschaltet werden kann, damit es außerhalb der vorgegebenen Programmstrecke und des vorgegebenen Fahrprogrammes willkürlich betätigt werden kann, sei es, um zu einer Wartungsstelle zu fahren oder um in Zeiten, in denen der fahrerlose Betrieb nicht erforderlich ist, das Fahrzeug zu anderen Zwecken einzusetzen zu können.

Einige besonders zweckmäßige Ausgestaltungsformen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand einiger in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele erläutert.

Fig. 1 zeigt eine Seitenansicht eines Frontgabelstaplers mit mechanisch betätigtem Istwertgeberschalter für die Fahrgeschwindigkeit.

Fig. 2 zeigt eine Seitenansicht eines Frontstaplers, der mit einem magnetischen Näherungsschalter versehen ist, der mit in der Fahrbahn befestigten Magneten zusammenwirkt.

Fig. 3 zeigt eine Seitenansicht zu einem Fahrzeug mit mehreren Markierungen am Fahrzeug und einem von diesem beeinflußten Signalgeber in der Fahrbahn.

Fig. 4 zeigt eine Seitenansicht zu einem Fahrzeug mit Infratotsensor und Reflektor.

Fig. 5 zeigt ein Schaltschema hierzu.  
Die Räder 1 des Gabelstaplers 2 rollen auf der Fahrbahn 3 ab. Auf der Fahrbahn 3 sind zwei schwellenartige Nocken 4 in einem bestimmten Abstand voneinander angeordnet. Am Fahrzeug 2 ist ein Betätigungshebel 5 gelenkig angeordnet, an dessen Ende eine Tastrolle 6a angeordnet ist, die mit den Nocken 4 derart zusammenwirkt, daß bei Überfahren einer Nocke 4 der Betätigungshebel 5 nach oben geschwenkt wird. Dieser Betätigungs-

tigungshebel 5 wirkt mit einem Kontaktschalter 6 zusammen derart, daß bei Nachobenschwenken des Betätigungshebels 5 der Kontakt 6 geschlossen wird und damit ein Signal für die Ermittlung der Istfahrgeschwindigkeit gegeben wird und zwar bei jedem Überfahren einer Nocke 4 ein Signal, so daß aus dem zeitlichen Abstand der beiden durch je eine Nocke 4 ausgelösten Signale voneinander die Istfahrgeschwindigkeit ermittelt werden kann.

Bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel ist an dem Fahrzeug 12 ein durch ein Magnetfeld betätigbarer Näherungsschalter 11 befestigt, der von unter der Fahrbahn angeordneten Magneten 9 beeinflußt wird, so daß bei jedem Überfahren eines Magneten 9 ein Signal ausgelöst wird. Dabei sind zwei Gruppen von Magneten 9 vorgesehen, wobei jede dieser beiden Gruppen aus zwei Magneten besteht, wobei in der einen Gruppe die beiden Magnete dieser Gruppe einen größeren Abstand voneinander haben als in der anderen Gruppe. Dadurch können drei Signale ermittelt werden, nämlich einmal durch den zeitlichen Abstand der beiden Signale bei Überfahren der ersten Magnetgruppe, zweitens der zeitliche Abstand der Signale seit Verlassen der ersten Magnetgruppe bis zum Anfahren an die zweite Magnetgruppe und drittens der zeitliche Abstand der beiden Signale bei Überfahren der zweiten Magnetgruppe.

Bei dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Fahrzeug 22 ein netzstromgespeister Frontgabelstapler, auf dessen Fahrerschutzdach 21 eine Kabeltrommel 20 gelagert ist, von der ein andererseits an eine in der Zeichnung nicht mehr dargestellte Steckdose angeschlossenes Kabel abspulbar ist. An der Unterseite des Fahrzeugs 22 sind vier Magnete 16, 17, 18, 19 angeordnet, die mit einem in der Fahrbahn 3 angeordneten Näherungsschalter 15 zusammenwirken. Der Abstand der Magnete 16 und 17 voneinander ist größer als der Abstand der Magnete 18 und 19 voneinander und der Abstand der Magnete 17 und 18 voneinander ist noch größer als der Abstand der Magnete 16 und 17 voneinander, so daß die beiden Magnete 16 und 17 eine Magnetgruppe bilden und die Magnete 18 und 19 zusammen eine zweite Magnetgruppe bilden. Der Näherungsschalter 15 ist mit einem in der Zeichnung nicht mehr dargestellten Vergleichswertermittler und dieser wiederum mit einem Hauptschalter verbunden, bei dessen Öffnen das Ende des Kabels 19 von der Netzspannung getrennt wird. In den Vergleichswertermittler ist die Sollfahrgeschwindigkeit eingegeben, die das Fahrzeug bei diesem Streckenabschnitt haben soll.

Bei dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Fahrzeug 32 mit einem Infrarotsignalgeber 31 ausgerüstet und ist auf der Fahrbahn 3 eine Infrarotreflektorfläche 30 angeordnet. Um diese Reflektorfläche 30 stets sauber zu halten, ist am Fahrzeug 32 weiterhin eine Bürste 29 angeordnet, die bei jedem Überfahren der Reflektorfläche 30 diese abbürstet.

Aus Fig. 5 ist zu erkennen, daß in dem Signalgeber 31 eine Leuchtdiode 33 und eine Fotodiode 34 angeordnet sind. Dabei ist in dem Signalgeber 31 eine Schaltung derart vorgesehen, daß bei Überfahren der in Fig. 5 rechten Kante 35 der Reflektorfläche 30 ein Signal ausgelöst wird und bei Überfahren der in Fig. 5 linken Kante 36 der Reflektorfläche 30 ein zweites Signal ausgelöst wird und aus dem zeitlichen Abstand dieser beiden Signale eine Fahrgeschwindigkeit ermittelt wird. Das Signal für die Ist-Größe der Fahrgeschwindigkeit wird über die Leitung 37 einem Vergleichsorgan 38 zuge-

führt, dem andererseits über die Leitung 39 ein Signal für die Größe des Sollwertes der Fahrgeschwindigkeit aus dem programm-gesteuerten Fahrgeschwindigkeits-Sollwertgeber 40 zugeführt wird. Das von dem Vergleichsorgan 38 ausgehende Vergleichssignal wird über die Leitung 41 dem Auslöseorgan 42 zugeführt, welches über die Leitung 43 mit dem Elektromagnet 44 des elektromagnetisch betätigten Ventils 45 verbunden ist. An einem Eingang dieses Ventils ist über die Leitung 49 die Konstantpumpe 46 angeschlossen, die aus einem Behälter 47 ansaugt. Der zweite Eingang des Ventils 45 ist über die Leitung 48 mit dem Behälter 47 verbunden. Auf der Ausgangsseite des Ventils 45 ist eine Leitung 50 angeschlossen, die mit dem Bremslüftdruckraum 51 des Bremszylinders 52 verbunden ist, in dem ein Kolben 53 verschiebbar ist, um dessen Kolbenstange 54 herum eine Energiespeicherfeder 55 angeordnet ist, wobei die Kolbenstange 54 mit dem Betätigungsglied 56 der in der Zeichnung nicht mehr weiter dargestellten Bremse in Wirkverbindung treten kann.

Die Wirkungsweise ist folgende: Aus dem zeitlichen Abstand der durch die Kanten 35 und 36 ausgelösten Signale wird ein Signal für die Istgröße der Fahrgeschwindigkeit abgeleitet. Dieses Signal für den Istwert der Fahrgeschwindigkeit wird über die Leitung 37 dem Vergleichsorgan 38 zugeleitet. Sobald das erste Signal in diesen eintritt, erhält das Vergleichsorgan 38 von dem Sollwertsignalgeber 40 ein Signal für den Sollwert der Fahrgeschwindigkeit. Stellt das Vergleichsorgan 38 fest, daß der in der Leitung 37 herangeführte Istwert um mehr als einen vorgegebenen Schwellbetrag größer ist als der über die Leitung 39 zugeführte Sollwert, wird der Elektromagnet 44 an Spannung gelegt und dadurch das Ventil 45 in die Schaltstellung gebracht, in der die Leitungen 50 und 48 miteinander verbunden werden und damit der Druckraum 51 von Druck entlastet wird, so daß die Kolbenstange 54 unter der Wirkung der Feder 55 nach vorne geschoben wird und das Betätigungsorgan 56 der Sicherheitsbremse betätigt. Vorwiegend werden die Markierungen in einem Bereich der Fahrstrecke angebracht, in dem die Fahrgeschwindigkeit programmgemäß vermindert wird.

**- Leerseite -**

**BEST AVAILABLE COPY**

Nummer  
Int. Cl.  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

36 06 418  
G 05 D 1/02  
27. Februar 1986  
3. September 1987

Fig. 1

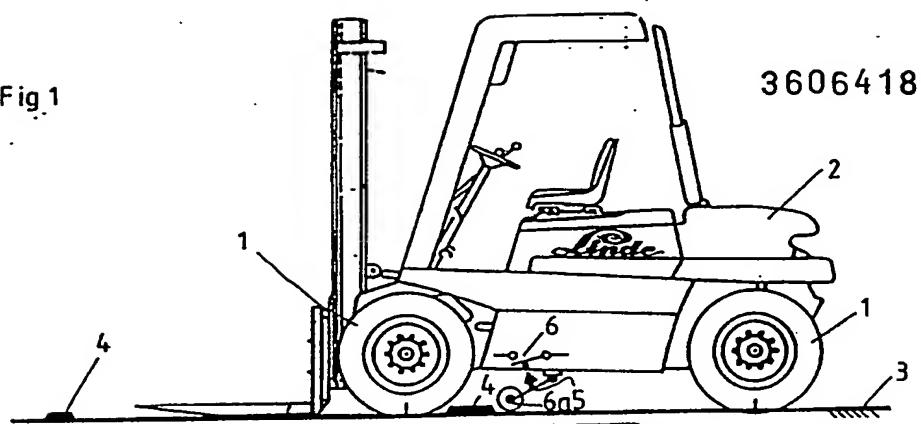


Fig. 2

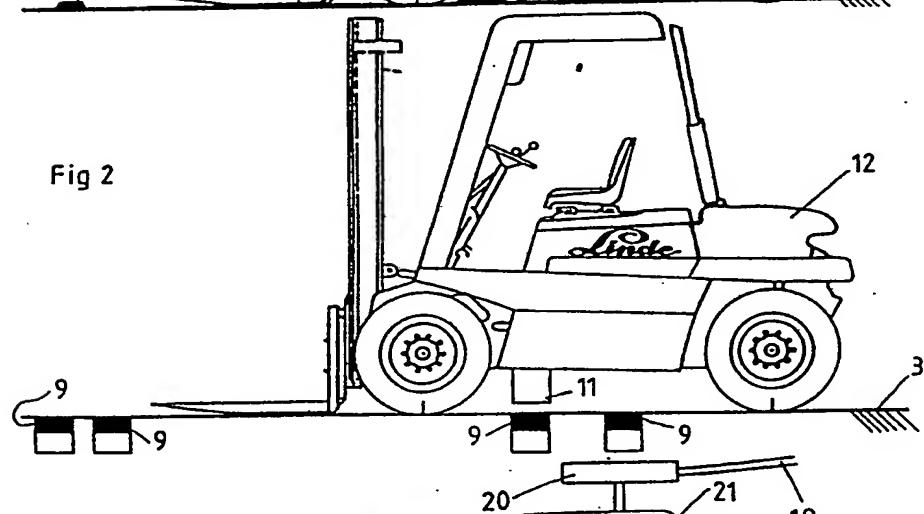
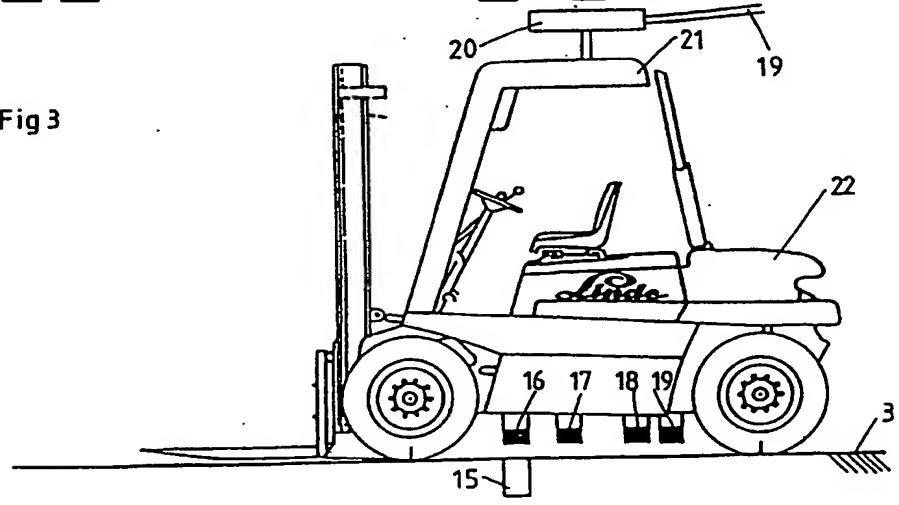
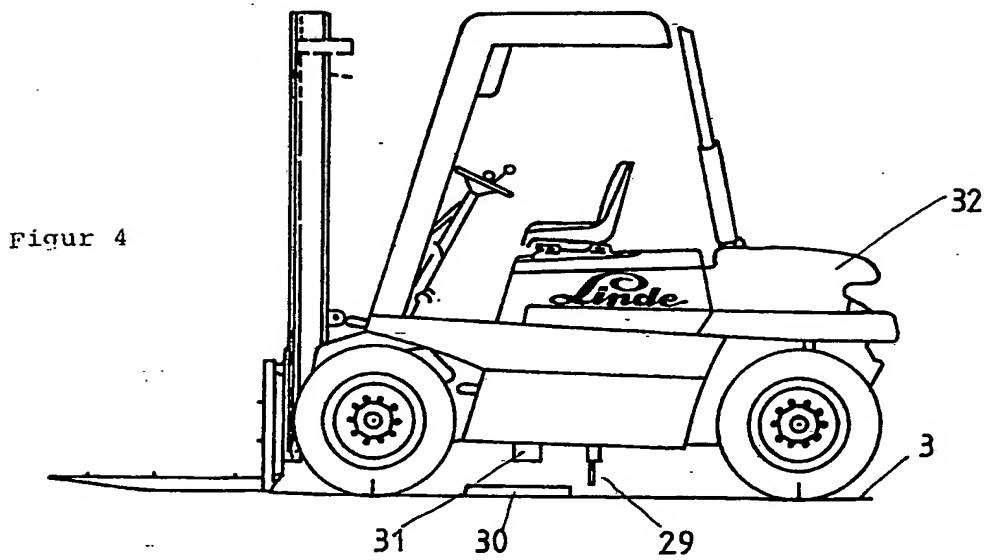
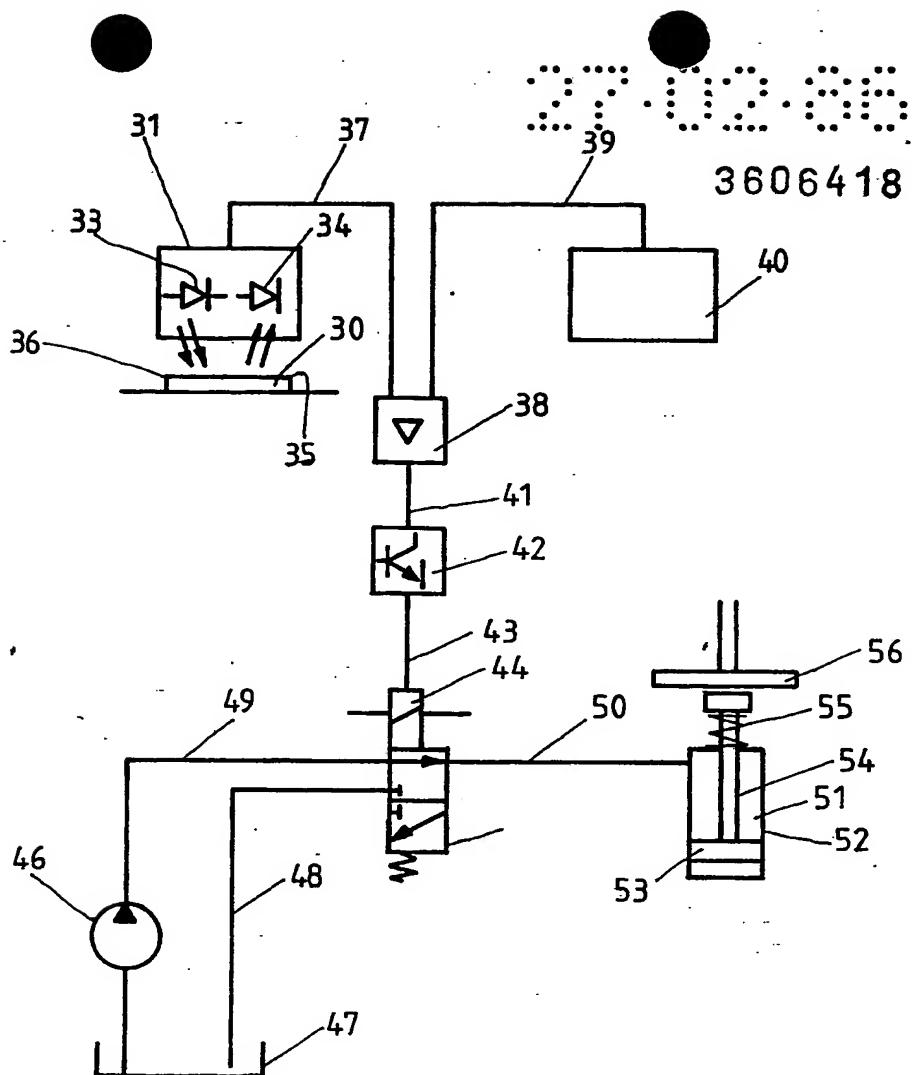


Fig. 3





BEST AVAILABLE COPY

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 02113156 A

(43) Date of publication of application: 25.04.90

(51) Int. Cl

F16H 61/00  
// F16H 59:50  
F16H 63:46

(21) Application number: 63263200

(22) Date of filing: 19.10.88

(71) Applicant: ISEKI & CO LTD

(72) Inventor: TAMAI SEISHIN

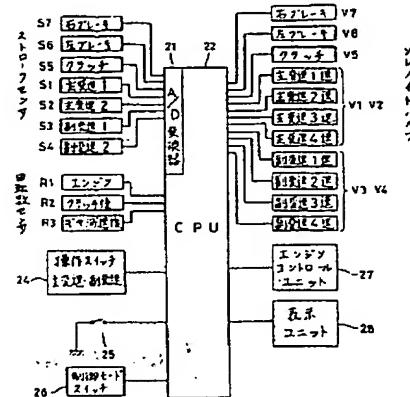
(54) CONTROL DEVICE FOR SPEED CHANGE OF  
TRACTOR

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

(57) Abstract:

PURPOSE: To make it possible to perform suitable control for respective works by changing control content of clutch-on/off operation, gear change operation, and brake operation according to kinds of work.

CONSTITUTION: For example, control content at shift-down operation changes according to kinds of work input to CPU 22 from a control mode switch 26. In the case of draft control at a plow working, normal control of clutch-on is performed after clutch-off and one stage shift down. When the engine load increases over a certain value, shift-up operation is not performed. On the other hand, in the case of plow depth control at a rotary working, brake is actuated at the same time as clutch-off and after one stage shift-down, the clutch is gradually on and the brake is returned to the non-acting side. In this way, as the output from the CPU 22 to solenoid valves V1-V7 is changeovered according to the kinds of working, safe and good working condition can be attained.



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**